

1/5/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

009069885 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1992-197286/ 199224

XRPX Acc No: N92-149120

Decision supporting device for custom IC layout design - has knowledge  
bases for rules and data required for layout design of standard and  
alternative cells, inference engine, customer interface and processor

NoAbstract

Patent Assignee: TOSBACK COMPUTER SYSTEM KK (TOSB-N); TOSHIBA KK (TOKE )

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 4130750	A	19920501	JP 90250397	A	19900921	199224 B

Priority Applications (No Type Date): JP 90250397 A 19900921

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 4130750	A		7	H01L-021/82	

Title Terms: DECIDE; SUPPORT; DEVICE; CUSTOM; IC; LAYOUT; DESIGN; BASE;  
RULE; DATA; REQUIRE; LAYOUT; DESIGN; STANDARD; ALTERNATIVE; CELL; INFER;  
ENGINE; CUSTOMER; INTERFACE; PROCESSOR; NOABSTRACT

Derwent Class: U11; U13

International Patent Class (Main): H01L-021/82

File Segment: EPI

BEST AVAILABLE COPY

1/5/1

DIALOG(R)File 347:JAPIO

(c) 2003 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

03765650 \*\*Image available\*\*

JUDGMENT SUPPORT SYSTEM FOR IC ORDER-RECEIVING AND DEVELOPMENT

PUB. NO.: 04 -130750 [JP 4130750 A]

PUBLISHED: May 01, 1992 (19920501)

INVENTOR(s): KAWATE KEIICHI  
YOSHIZUKA TORU  
YAKABE OSAMU  
KURIOKA TAKAKAZU  
FUKUSHIMA YUJI  
ANDO HIROFUMI  
FUJII OSAMU  
YAMAMOTO TETSUYA  
SHIJO TAKAO

APPLICANT(s): TOSHIBA CORP [000307] (A Japanese Company or Corporation), JP  
(Japan)

TOSBAC COMPUTER SYST CO LTD [486097] (A Japanese Company or  
Corporation), JP (Japan)

APPL. NO.: 02-250397 [JP 90250397]

FILED: September 21, 1990 (19900921)

INTL CLASS: [5] H01L-021/82; G05B-013/02; G05B-015/02; G06F-009/44;  
G06F-015/60; H01L-027/118

JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS -- Solid State Components); 22.3 (MACHINERY  
-- Control & Regulation); 45.1 (INFORMATION PROCESSING --  
Arithmetic Sequence Units); 45.4 (INFORMATION PROCESSING --  
Computer Applications)

JAPIO KEYWORD: R060 (MACHINERY -- Automatic Design); R131 (INFORMATION  
PROCESSING -- Microcomputers & Microprocessors)

JOURNAL: Section: E, Section No. 1252, Vol. 16, No. 397, Pg. 81,  
August 24, 1992 (19920824)

#### ABSTRACT

PURPOSE: To give a piece of advice quickly and properly so as to complete an optimum LSI complying with the request of a customer by providing the following: three knowledge bases in which various kinds of information such as a data base on a standard product (a macrocell), a data base covering similar products of the standard product and the like have been stored; and a knowledge base control mechanism which controls them.

CONSTITUTION: On the basis of the knowledge in a database 2, an inference engine 7 judges individual items on the basis of a selection rule base, estimates a standard product which meets the request, e.g. the internal constitution of a chip, an enclosure (including the number of terminals), a schedule, an application or the like, from a customer requiring a full-custom LSI, and outputs a message regarding the proposal of individual constitutions inside a chip, a schedule, a price and the like. When the standard product cannot satisfy a desired product on the side of the customer, it is judged whether a macrocell to be registered newly in a standard library must be developed or not. When it must be developed, a similar product used as a base for the development is retrieved in a data base 3 on similar products. A knowledge to which a product similar to standard products in the database 2 can be accessed from various angles (function, performance, characteristic and the like) has been stored in the database 3.

## ⑫ 公開特許公報(A) 平4-130750

⑤Int.Cl.<sup>5</sup>  
H 01 L 21/82

識別記号 庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)5月1日

7638-4M H 01 L 21/82  
7638-4MB  
M※

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全7頁)

⑭発明の名称 IC受注開発判断支援システム

⑯特 願 平2-250397

⑰出 願 平2(1990)9月21日

⑱発 明 者 川 手 啓 一 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内  
 ⑱発 明 者 吉 塚 徹 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内  
 ⑱発 明 者 矢 加 部 治 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝多摩川工場内  
 ⑲出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地  
 ⑲出 願 人 トスパックコンピューターシステム株式会社 東京都品川区西五反田4丁目32番1号  
 ⑳代 理 人 弁理士 鈴江 武彦 外3名  
 最終頁に続く

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

IC受注開発判断支援システム

## 2. 特許請求の範囲

(1) スタンダード・セル方式のICからセル・ベース方式のICの各クラスを対象としたマクロ的なセルを既存の標準セルとして備え、そのレイアウト設計に必要なルール及びデータが格納される第1の知識ベースと、

前記第1の知識ベースに格納されている標準セルを代用可能な開発ベースとしてアプローチされる類似製品群が網羅され、そのレイアウト設計に必要なルール及びデータが格納される第2の知識ベースと、

前記第2の知識ベースに格納されている類似製品群のレイアウト設計に必要な開発スケジュールに関するルール及びデータが格納される第3の知識ベースと、

前記各知識ベースを管理する知識ベース管理機構と、

前記各知識ベースのルール及びデータに基づいて推論処理を行う推論エンジンと、

前記推論エンジンからのデータの流れ、結果参照のための利用者インタフェースと、

専門家からの知識の獲得及び知識ベースの更新、維持のための知識獲得支援機構で構成される専門家インタフェースとからなるエキスパートシステムと、

前記エキスパートシステムのツールを用いて得意要求に適合したLSIのレイアウト設計を推論、検証するプロセッサと

を具備したことを特徴とするIC受注開発判断支援システム。

(2) スタンダード・セル方式のICからセル・ベース方式のIC各クラスを対象としたマクロ的なセルを既存の標準セルとして備え、そのレイアウト設計に必要なルール及びデータが格納される第1の知識ベースと、

前記第1の知識ベースに格納されている標準セルを代用可能な開発ベースとしてアプローチされ

る類似製品群が網羅され、そのレイアウト設計に必要なルール及びデータが格納される第2の知識ベースと、

前記第2の知識ベースに格納されている類似製品群のレイアウト設計に必要な開発スケジュールに関するルール及びデータが格納される第3の知識ベースと、

前記各知識ベースを管理する知識ベース管理機構と、

前記各知識ベースのルール及びデータに基づいて推論処理を行う推論エンジンと、

前記推論エンジンからのデータの流れ、結果参照のための利用者インタフェースと、

専門家からの知識の獲得及び知識ベースの更新、維持のための知識獲得支援機構で構成される専門家インタフェースとからなるエキスパートシステムと、

前記エキスパートシステムにおける知識が各部門で更新されるように複数の分散データベースを有し、前記知識が更新されたエキスパートシステム

ムのツールを各部門間で利用する第1のネットワーク手段と、

前記第1のネットワーク手段に各々連結し、各部門内で前記エキスパートシステムのツールを共有利用する複数のプロセッサを有する第2のネットワーク手段を具備し、

前記プロセッサによって前記エキスパートシステムのツールを用い得意要求に適合したLSIのレイアウト設計が推論、検証されることを特徴とするIC受注開発判断支援システム。

(3) 前記推論エンジン及び知識ベース管理機構は、第2の知識ベースにおいてルールによって得られた類似品を標準セルとして見込んで第1の知識ベースに登録し、かつ、この類似品の開発スケジュールを第3の知識ベースに登録すると共に前記エキスパートシステムにおける客先所望のフルカスタムLSIのレイアウト設計の一判断基準として追加する手段を有することを特徴とする請求項1または2記載のIC受注開発判断支援システム。

(4) 前記複数のプロセッサは携帯型コンピュータ

であることを特徴とするIC受注開発判断支援システム。

### 3. 発明の詳細な説明

#### [発明の目的]

##### (産業上の利用分野)

この発明は特にカスタム(専用)LSI等のレイアウト設計全般を支援するIC受注開発判断支援システムに関する。

##### (従来の技術)

特定用途向けIC(ASIC)はますます需要が高まり、大規模化してきた。このASIC(application specific integrated circuit)は、USIC(userspecific IC)とASSP(application specific standard product)に大きく分類することができる。USICは使用者(ユーザ)のためのオリジナルICでユーザ自身の手で設計されることが多い。このため、一般に外販されることはない。一方、ASSPは、最初から外販を目的に開発されたASICであり、標準製品として多種多様なものを売り手(半導体メ

ーカやデザイン・センタ)が設計する。

最近、上記したASSPの需要が多く、その設計手法、設計工程もゲートアレイ方式、スタンダードセル方式に大別される中、大規模ASICに対応すべく、様々なタイプが適用される。

まず、チップ上に予め列状に配置されたゲートに配線を施して所望の論理を実現する方式のゲートアレイでは、配線領域(チャネル)を固定して設けるチャネル固定型から、チップ全面にゲートを敷き詰め必要に応じてチャネルを確保するチャネルレス(sea of gate)型が主流になってきた。これは、セミカスタムLSIの設計に多く用いられる。

また、セルライブラリに登録されている標準的なセルを用いてLSI回路を組み立てる方式のスタンダード・セルでは、セルの形状によってポリセル型、ビルディングブロック型の二つのタイプがある。ポリセル型は高さ方向一定のセルを原則として用いる。これに対し、ビルディングブロック型では、セルの形状に制約がなく、大きなセル

(メガセル) も使うことができ、回路ブロックあるいはセルを組合わせてチップのレイアウトを構成する。これにより、例えば、マイクロプロセッサのコア部(CPUコア)をメガセルとして登録することも可能にしている。

また最近では、ライブラリに登録された標準セルだけでなく、モジュール・ジェネレータ(セル・ジェネレータ)により生成したセルも用いることが多くなっている。これはスタンダード・セル方式とは言わずにセル・ベース方式と呼ばれることがあり、フルカスタムあるいはセミカスタムLSIの設計に多用されるようになってきた。

このように、ASSPの規模は大きくなり、そのレイアウト設計が複雑化してくる理由として、特に顧客の要求に応じて完全注文設計するフルカスタムLSIの需要が高まってきたことが上げられる。

フルカスタムLSIは各機能別特性、性能、信頼性、サイズ、価格、納期等に至るまで、幅広く吟味することが顧客側から要求される。このため、

この発明は上記のような事情を考慮してなされたものであり、その目的は、多くの技術者が関わるべきカスタムLSIの前検討における、時間と技術者の数を削減し、かつ客先との受注対応で、顧客の要求にそった最適なLSIを完成させるように素早く適格にアドバイスができるIC受注開発判断支援システムを提供することにある。

#### [発明の構成]

##### (課題を解決するための手段)

この発明のIC受注開発判断支援システムは、スタンダード・セル方式のICからセル・ベース方式のICの各クラスを対象としたマクロ的なセルを既存の標準セルとして備え、そのレイアウト設計に必要なルール及びデータが格納される第1の知識ベースと、前記第1の知識ベースに格納されている標準セルを代用可能な開発ベースとしてアプローチされる類似製品群が網羅され、そのレイアウト設計に必要なルール及びデータが格納される第2の知識ベースと、前記第2の知識ベースに格納されている類似製品群のレイアウト設計に

客先との受注対応には、応用製品のシステム技術を知った経験ある技術者が客先と対話し、その後設計、製造技術者と相談する。その上で、どのような標準製品を用いて、どんな手法で顧客の要求にそった最適なLSIを完成していくかを回答することになる。

ところが、このような客先との前検討に時間がかかり、これに関わる複数の技術者が時間を取られる。納期もそれだけ遅れるのが現状であり、客先への即座の適切な回答が望まれている。

#### (発明が解決しようとする課題)

このように、従来ではASSPとして、大規模なセミカスタム、フルカスタムLSIの需要が増大し、それに伴ない、標準製品の他品種化、設計手法の多様化が推進されている。よって、ユーザは所望の大規模LSIがより手に入りやすくなった。しかし、売り手側としてはユーザに最適なLSIを完成させるために、多くの技術者が複雑な前検討に時間を取られてしまうという欠点がある。

必要な開発スケジュールに関するルール及びデータが格納される第3の知識ベースと、前記各知識ベースを管理する知識ベース管理機構と、前記各知識ベースのルール及びデータに基づいて推論処理を行う推論エンジンと、前記推論エンジンからのデータの流れ、結果参照のための利用者インタフェースと、専門家からの知識の獲得及び知識ベースの更新、維持のための知識獲得支援機構で構成される専門家インタフェースとからなるエキスパートシステムと、前記エキスパートシステムのツールを用いて得意要求に適合したLSIのレイアウト設計を推論、検証するプロセッサとを具備したことを特徴としている。

#### (作用)

この発明では、エキスパートシステムを用いることにより、ベテラン技術者の代行が実現される。基本的に受注対応には常に既存の標準製品で対応する。たとえ、適合した製品がないとしても、第2の知識ベースから類似品を選定し、新規製品の開発スケジュールを第3の知識ベースに登録す

ると共に、この新規製品を既存の標準製品として第1のデータベースに登録する。さらにこの新規製品の開発スケジュールを判断ステップに入れ込んでおくことにより、見かけ上通常の標準製品で客先との対応が可能となる。これにより、即座的確な回答、アドバイスが一貫してできる。

#### (実施例)

以下、図面を参照してこの発明を実施例により説明する。

第1図はこの発明の一実施例によるIC受注開発判断支援システムの構成図である。

この発明では、ある特定の分野の専門家の知識をうまく利用するエキスパートシステム1を用いる。

上述したように、ASSPのフルカスタム化が増大し、これに対応するため、メガセルも使うことができ、かつライブラリに登録された標準セルのみならず、セル・ジェネレータにより生成するセルをも用いる統合的なスタンダード・セル方式、いわゆるセルベース方式のレイアウト手法により、

専門家向インタフェース9からなる。

上記エキスパートシステム1を利用して、技術者のワークステーションが構成される。すなわち、部門間ネットワーク10により、各種設計、製造の各部門がホストコンピュータ11により連結される。各部門にはホストコンピュータ11により部門固有のデータベース構築機構を持っており、エキスパートシステム1内のデータベース5、部門内で蓄積された知識の情報交換ができるようになっている。ホストコンピュータ11はそれぞれ部門内ネットワーク12に結合して、各端末13(例えば、携帯型コンピュータ)がエキスパートシステム1を共有使用できるように構成されている。

上記エキスパートシステム1内のデータベース2には、上述したように、ベテランの設計技術者、製造技術者の持つノウハウに負うところのセル・ベースICクラスまでを対象としたレイアウト設計に必要な知識が蓄積されている。すなわち、マクロ・セル単位の標準製品群の各機能別特性、性能、信頼性、サイズ、価格、納期等に至るまで、

チップのレイアウトを構成することも必要になってくる。上記した統合的なスタンダード・セル方式で形成されるICをセル・ベースICと呼ぶ。

このエキスパートシステム1は上記セル・ベースICクラスまでのレイアウトを想定した標準製品(マクロ・セル)のデータベース2、データベース2に登録されている標準製品の類似品を網羅したデータベース3、客先の要望に適合するよう新規の開発製品についてその開発スケジュールに登録したデータベース4の3つの知識ベース5を用いて、客先からの要望に適したフルカスタムLSIの受注対応を迅速に行うシステムに欠かさないツールを構成している。

上記エキスパートシステム1は様々な情報が蓄積された3つの知識ベース5を管理する知識ベース管理機構6、知識ベース5内の知識を使用し、推論を行う推論エンジン7、及びデータの入力と推論の流れや結果の参照のための利用者インタフェース8、専門家からの知識の獲得及び知識ベースの更新、維持のための知識獲得支援機構でなる

幅広い知識が網羅されている。このエキスパートシステム1の基本システム構成を第2図に示す。

このようなシステム構成が端末13で操作できる。すなわち、データベース2の知識をもとに推論エンジン7が選択ルール・ベースに基づいて各項目(例)について判断し(21)、フルカスタムLSIについての客先からの要求(得意要求仕様(24))、例えば、チップ内部構成、外囲器(端子数も含む)、スケジュール、用途等に適合する標準製品の見積もりを行い(22)、チップ内各構成の提案、スケジュール、価格等のメッセージを出力する(23)。また、開発した製品群が追加された場合、トラブルが生じた場合等、技術者がルール見直しを検討する(25)。

上記各項目を用いた各種判断ステップの概要を次に例示する。

1. どのような目的で使われるかの用途判断。
2. 得意名称、仕向地、最終顧客等の得意判断。
3. 新規もしくは対応できるライブラリ構成等、システム構成判断。

4. AC/DC各種特性、スペック等の特性判断。
5. チップ・サイズ、素子数、スケジュール等の設計判断。
6. どのようなプロセスで実現可能であるかのプロセス判断。
7. 顧客の条件に適合する組立判断。
8. 顧客の条件に適合する信頼性判断。
9. 各種費用を算出するコスト判断。
10. 各種開発製品のスケジュール判断。

このような、判断ステップをする過程において、上記第2図21内の選択ルール・ベースにおいて、その項目(例)の中から適切な項目をその都度選び出し、判断していく。しかし、顧客側の所望の製品が標準製品で満足できない場合には、標準ライブラリに新規に登録すべきマクロ・セルの開発が必要かどうかを判断し、必要ならば、第1図に示す類似品のデータベース3にて、開発の基本(ベース)となる類似品を検索する。データベース3にはデータベース2内の標準製品に様々な角度(機能、性能、特性等)から類似した製品がア

換し、開発ベースとなる類似品を選定する。その後、処理48にてあらゆる条件から開発期間の算出を行った後、その期間後、製品が完成するものと見込んで開発製品としてのデータをデータベース2に登録し、標準製品として追加する。一方、新規開発製品の開発スケジュールをデータベース4に登録すると共に処理35から推論が考慮されるように入れ込む。

このようにすれば、客先が要望する機能、性能、品質、コスト各方面で最適条件を提示することができる。また、あらゆる顧客に対してエキスパート技術者の一貫した判断基準が常に準備されているので、受注対応時に行う前検討での判断項目抜けなどの人為的ミスが防止される。それと共に、新規開発製品の標準化と客先対応が同時に進行できるので、次回の客先対応がより容易に迅速に行える。

このIC受注開発判断支援システムはエキスパートシステム1を携帯型コンピュータに入れ込んで持ち歩き、客先との受注対応をベテラン技術者

フローチャートできるように知識が蓄積されている。どの類似品を開発ベースを使うかを選定した後、今度はデータベース4において、新規に開発する製品のスケジュールのデータを登録しておくようにする。

第3図は上記した判断ステップの代表的なシステム構成判断の一例を示すフローチャートである。

33~41の処理過程で、客先の要望に適合したフルカスタムLSIが既存の標準製品ですべて実現することができれば、処理41でメッセージが出力され、回答が出せる。つまり、第1図の携帯型コンピュータ13のディスプレイ14で出力表示される。なお、TOV/SPは終身売上げ/利益である。

しかし、既存の製品で適合しない場合、新規マクロ・セル作成の必要性が出てくる。この場合、判定処理34から処理43を経て、再検討される。判断項目において、どこか変更の余地があるなら、処理41へ戻り、システム構成を変更して再び処理33に入る。しかし、標準製品を新規に起こす必要があるなら、処理45にてデータベース3と情報交

と同じように行うことができる。これにより、複数の技術者が時間を取られることはない。また、客先への即座の適切な回答は納期の短縮に寄与する。

#### [発明の効果]

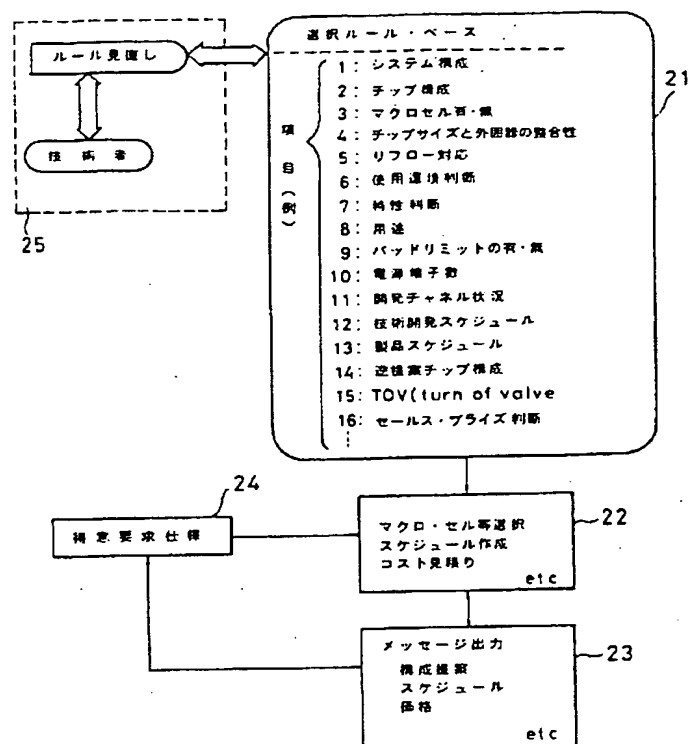
以上説明したようにこの発明によれば、フルカスタムLSI見積り、客先との前検討に対し、エキスパート技術者でなくとも、客先への即座の回答が的確にでき、かつ、適切なアドバイスができるようになる。また、一貫した判断基準を持っているので、検討漏れがなくなる。これにより、多くのベテラン技術者の時間を有効に使うことができる。

#### 4. 図面の簡単な説明

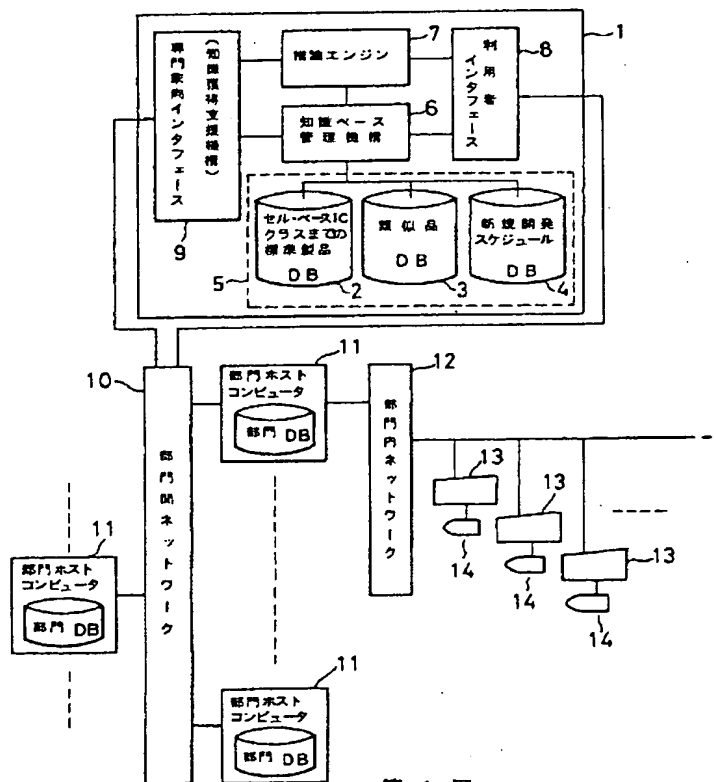
第1図はこの発明の一実施例による構成図、第2図はこの発明の一実施例による基本システムの構成図、第3図はこの発明の一実施例によるシステム構成判断のフローチャートである。

1…エキスパートシステム、2、3、4…データベース、5…知識ベース、6…知識ベース

管理機構、7…推論エンジン、8…利用者インタ  
フェース、9…専門家向インタフェース、10…  
部門間ネットワーク、11…ホストコンピュータ、  
12…部門内ネットワーク、13…端末（携帯型  
コンピュータ）、14…ディスプレイ。

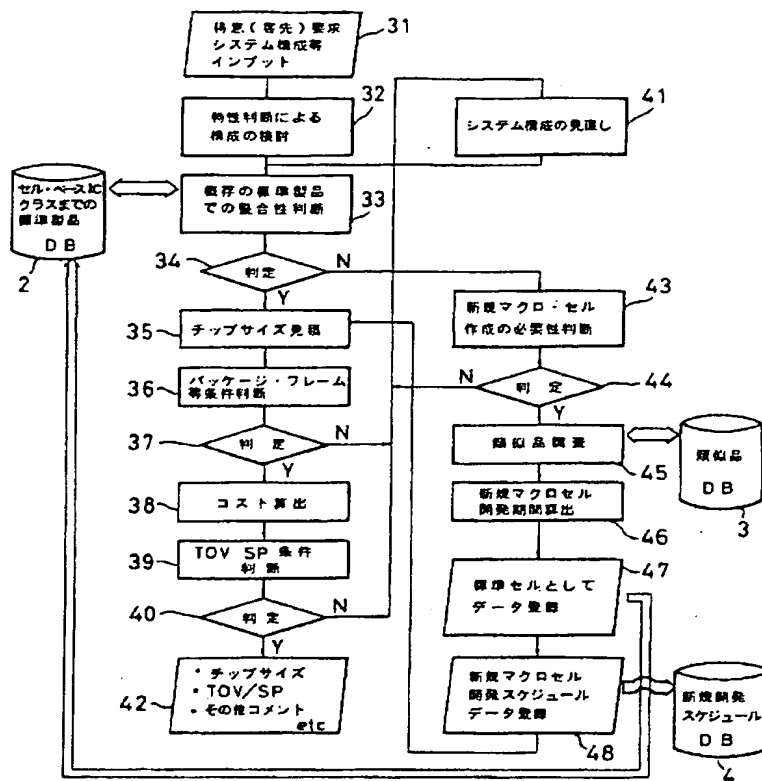


第 2 圖



第 1 圖





第 3 図

第 1 頁の続き

⑤Int. Cl.<sup>5</sup>

G 05 B 13/02  
15/02  
G 06 F 9/44  
15/60  
H 01 L 27/118

識別記号

庁内整理番号

	M	7740-3H
	Z	7740-3H
3 3 0	T	8724-5B
3 6 0	A	7922-5L

⑦発 明 者	栗 岡	孝 和	神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 番地	株式会社東芝多摩川工場内
⑦発 明 者	福 島	有 二	神奈川県川崎市幸区堀川町580番 1 号	株式会社東芝半導体システム技術センター内
⑦発 明 者	安 東	裕 文	神奈川県川崎市幸区堀川町580番 1 号	株式会社東芝半導体システム技術センター内
⑦発 明 者	藤 井	治	神奈川県川崎市幸区堀川町580番 1 号	株式会社東芝半導体システム技術センター内
⑦発 明 者	山 本	哲 哉	神奈川県川崎市幸区堀川町580番 1 号	株式会社東芝半導体システム技術センター内
⑦発 明 者	四 條	貴 夫	東京都品川区西五反田 4 丁目32番 1 号	トスパックコンピュータシステム株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**